

MATERI IV

STK 222 PERANCANGAN PERCOBAAN

**PERCOBAAN FAKTOR TUNGGAL
RANCANGAN KELOMPOK TERACAK
LENGKAP**



RKTL (Rancangan Kelompok Teracak Lengkap)

- Di gunakan pada saat tidak memperoleh satuan percobaan yang homogen
- Pemberian perlakuan terhadap unit percobaan dilakukan secara acak pada setiap kelompok, dengan batasan bahwa setiap perlakuan muncul sekali pada setiap kelompok
- Tujuan Meningkatkan presisi/ketelitian

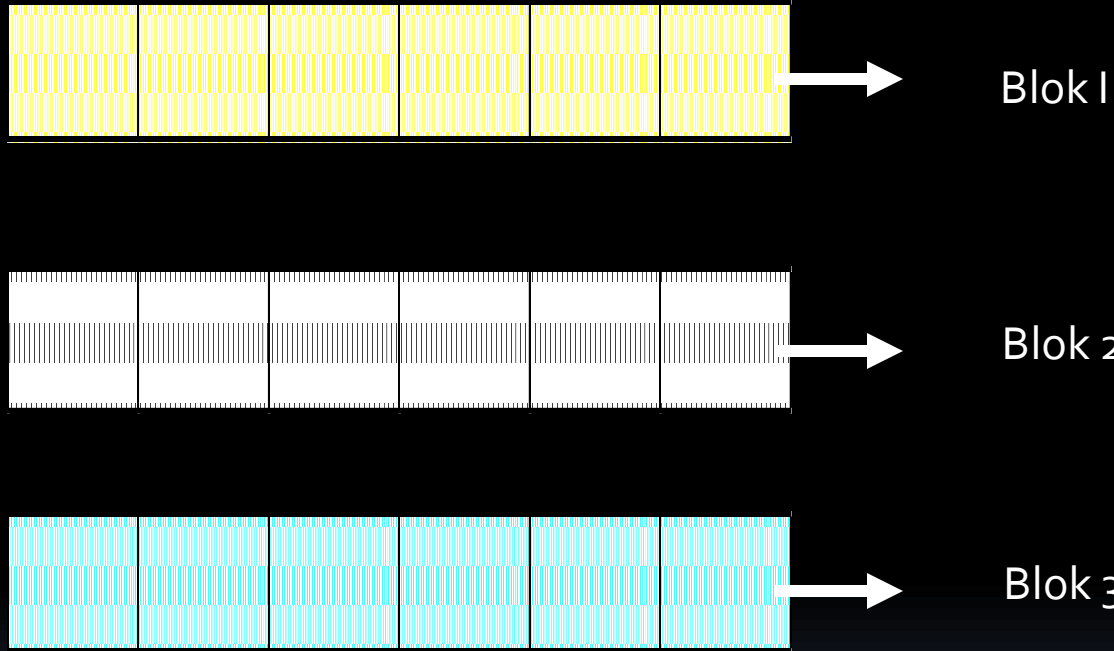


RKTL (Rancangan Kelompok Teracak Lengkap)

Contoh, suatu percobaan dengan enam buah perlakuan (P1, P2, P3, P4, P5, P6) dan setiap perlakuan diulang dalam tiga kelompok atau blok. Dengan demikian unit percobaan yang dilibatkan sebanyak 6 unit pada setiap blok sehingga secara keseluruhan dibutuhkan $3 \times 6 = 18$ unit percobaan. Pengacakan perlakuan dilakukan pada masing-masing blok percobaan.



Layout



Model Linier Aditif

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dimana:

$i = 1, 2, \dots, 6$ dan $j=1, 2, \dots, r$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke- i dan kelompok ke- j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

β_j = Pengaruh kelompok ke- j

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan kelompok ke- j



Hipotesis

Pengaruh perlakuan:

$H_0: \tau_1 = \dots = \tau_t = 0$ (perlakuan tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 : paling sedikit ada satu i dimana $\tau_i \neq 0$

Pengaruh pengelompokan:

$H_0: \beta_1 = \dots = \beta_r = 0$ (kelompok tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 : paling sedikit ada satu j dimana $\beta_j \neq 0$



Tabel Sidik Ragam

Sumber keragaman	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hitung
Perlakuan	$t-1$	JKP	KTP	KTP/KTG
Blok	$r-1$	JKB	KTB	KTB/KTG
Galat	$(t-1)(r-1)$	JKG	KTG	
Total	$Tr-1$	JKT		

Contoh Kasus

Evaluasi kemampuan 4 macam terapi (A,B,C,D) terhadap pengidap sakit darah tinggi. Metode terapi yang baik adalah metode yang mampu menurunkan tekanan darah yang semakin besar. Percobaan diulang 5 kali.

- Satuan percobaan tidak seragam → dilakukan pengelompokan
- Pengacakan dilakukan per kelompok
- Model :

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \varepsilon_{ij} ; i = 1, 2, \dots, p ; j = 1, 2, \dots, r.$$

dengan :

Y_{ij} = respons pada perlakuan ke -i, ulangan ke - j

μ = rata-rata umum

β_j = pengaruh blok ke - j

τ_i = pengaruh perlakuan ke - i

ε_{ij} = error atau galat pada perlakuan ke -i, ulangan ke - j

Asumsi:
Kenormalan
Kehomogenan
ragam
Kebebasan galat
Keaditifan model



Contoh kasus (Lanjutan)

- Butuh : 4 perlakuan x 5 ulangan = 20 orang pengidap sakit darah tinggi
- Umur berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah, dan 20 orang tersebut beragam → kelompokkan menjadi 5 kelompok umur.

Kelompok Umur	Metode Terapi				Rataan	Total
	A	B	C	D		
1	9.3	9.4	9.2	9.7	9.40	37.6
2	9.4	9.3	9.4	9.6	9.43	37.7
3	9.6	9.8	9.5	10.0	9.73	38.9
4	10.0	9.9	9.7	10.2	9.95	39.8
5	9.8	9.7	9.6	10.1	9.80	39.2
Rataan	9.62	9.62	9.48	9.92	9.66	
Total	48.1	48.1	47.4	49.6		193.2

Keterangan : A dan B metode terapi konvensional, sedangkan C dan D metode terapi modern dan menggunakan alat-alat canggih

- Apakah memang benar diantara keempat metode terapi tersebut memberikan pengaruh yang berbeda ?
- Apakah ada beda pengaruh antara metode konvensional vs modern ?



Contoh Kasus *(lanjutan)*



Anova ? → Penguraian JK: $JKT = JKB + JKP + JKG$

Uji Hipotesis ?

Uji Lanjut → Kontras Ortogonal ?

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	4	0.92300	0.23075	31.11	0.000
Metode	3	0.51600	0.17200	23.19	0.000
Error	12	0.08900	0.00742		
Total	19	1.52800			

Contoh kasus (*Lanjutan*)

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$$

H_1 : Paling sedikit ada satu $\tau_i \neq 0$

Karena $F_{hit} > F_{tab} \rightarrow$ Tolak H_0

\rightarrow ada perbedaan pengaruh perlakuan

(antar metode terapi memberikan hasil penurunan tekanan darah yang berbeda)



Efisiensi Relatif (ER) dari RAK terhadap RAL

- Untuk mengetahui apakah RKTl lebih baik dibandingkan dengan RTL

$$ER = \frac{(db_b + 1)(db_r + 3)}{(db_b + 3)(db_r + 1)} x \frac{\hat{\sigma}_r^2}{\hat{\sigma}_b^2}$$

$$\hat{\sigma}_b^2 = KTG$$

$$\hat{\sigma}_r^2 = \frac{(r-1)KTB + r(t-1)KTG}{tr-1}$$



Data Hilang

- Kadang-kadang terjadi sesuatu sehingga menyebabkan data hilang
- Untuk satu data hilang di duga dgn

$$Y = \frac{rB + tT - G}{(r - 1)(t - 1)}$$

- r dan t : jumlah ulangan/kelompok dan perlakuan
- B & T : total kelompok dan perlakuan pd data hilang
- G : Total umum



- Akibat pendugaan data hilang \rightarrow JKP terjadi bias ke atas sebesar:

$$\text{Bias} = \frac{\{B - (t - 1)Y\}^2}{t(t - 1)}$$



- Jika terdapat lebih dari 1 data hilang (misal sebanyak n):
 - Lakukan inisialisasi pada beberapa data yg hilang $y_{i\{0\}}$ ($i = 1 \dots n-1$)
 - Lakukan pendugaan data hilang ke- n dengan rumus sebelumnya.
 - Dari hasil sebelumnya lakukan dugaan terhadap data hilang satu persatu.
 - Ulangi pendugaan data sampai di dapat nilai konvergen

